Aus dem Hygienischen Institut der Universität zu Göttingen
Direktor: Prof. Dr. med. Schütz

Untersuchungen über das sog. Bakterium typhi flavum

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität zu Göttingen

vorgelegt

von

Hermann v. Krosigk
aus Halle (Saale)

GÖTTINGEN 1938
BUCHDRUCKEREI FERDINAND PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN

Dekan: Prof. Dr. W. Krantz
Berichterstatter: Prof. Dr. Fr. Schütz

Tag der mündlichen Prüfung: 3. Dezember 1937

Vor einigen Jahren veröffentlichten Dresel, Stickl und v. Gara Untersuchungen über das von ihnen sog. Bact. typhi flavum. Im Laufe dieser Untersuchungen spalteten diese gelbwachsenden Keime bei täglicher Überimpfung auf Schrägagar farblose Varianten ab, die bei näherer Untersuchung teilweise alle Eigenschaften des typischen Bact. typhi Eberth-Gaffky zeigten. Dresel und Mitarbeiter faßten nun auf Grund ihrer Untersuchungen die Gelbkeime als eine reversible Umwandlungsform des Bact. typhi Eberth-Gaffky auf und vermuteten, daß diese Umwandlung, die sie in vitro beobachtet hatten, auch unter normalen Bedingungen möglich sei. Sie versuchten damit, das häufige endemische Vorkommen von sporadischen Typhusanfällen in der Greifswalder Gegend zu erklären und führten zur Unterstützung ihrer Behauptungen an, daß man öfters bei klinisch einwandfrei Typhusfällen keine typischen Typhusbazillen, wohl aber Gelbkeime gefunden habe. Im Anschluß an ihre Untersuchungen forderten sie dann seuchenpolizeiliche Maßnahmen gegen das sog. Bact. typhi flavum, das man bisher immer für einen harmlosen Saprophyten gehalten hatte. Versuche ähnlicher Art, die in der Folgezeit von Sonnenschein und anderen angestellt wurden, fielen negativ aus. Nur Großmann und Sobernheim hatten unter genauer Befolgung der angegebenen Technik positive Erfolge und konnten die Untersuchungen von Dresel und Mitarbeitern bestätigen.

Die im folgenden mitgeteilten Untersuchungen sollen einen Versuch darstellen, an Hand der Vergärungsfähigkeit für verschiedene Kohlehydrat- und Alkohollösungen Zwischenformen von Bact. typhi flavum und echten Typhusbazillen herauszustellen. Dabei wurde als sicheres Zeichen für Typhus das Nichtvergären der Saccarose-, Arabinose- und Isodulcitlösungen angesehen, das sich bei allen echten Typhen findet im Gegensatz zu den Stämmen, die nach ihrem kulturellen Verhalten Gelbkeime sind.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf vier von Großmann gezüchtete Gelbstämme und einen Teil der von ihnen angelegten Subkulturen. Zum Vergleich wurden acht alte, seit Jahren im hygienischen Institut in Göttingen gezüchtete Stämme des typischen Bact. typhi Eberth-Gaffky herangezogen.

Im Einzelnen handelt es sich um folgende Stämme:

1. Der Gelbstamm 666 wurde im Januar 1932 beim Gesunden aus Stuhl isoliert. Der Originalstamm, der seit der Isolierung im

Agarstich gehalten wurde, wurde nicht täglich, sondern nur in Abständen von mehreren Wochen oder sogar Monaten weitergeimpft. Der Dauerstamm wurde zunächst bis Dezember 1932 täglich oder höchstens in Abständen von 2—3 Tagen auf Schrägagar weitergezüchtet und dann bis zum Februar 1933 im Agarstich gehalten. Dann wurde er wieder auf Schrägagar gebracht, um schließlich wieder im Agarstich konserviert zu werden. Über die Länge der zweiten Schrägagarperiode waren nähere Angaben nicht mehr zu erhalten.

Die Stämme 666/I und II wurden nach 33 Passagen am 8. Februar 1932 als farblose Kolonien neben sonst gelbwachsenden vom Dauerstamm isoliert, bis Oktober 1932 täglich auf Schrägagar gezüchtet und dann im Agarstich konserviert. Mitte November 1932 wurden aus dem Dauerstamm die Stämme 666 d und e isoliert, die sich schon bei der ersten Prüfung in kultureller, biologischer und serologischer Hinsicht wie Typhuskeime verhielten. Sie wurden seitdem im Agarstich gehalten.

Aus einer Einzell-Kultur (666/XII 88), die im April 1932 hergestellt wurde, wurden im Mai 1932 die Stämme 666/XII 88A, B und C gewonnen. Sie wurden bis etwa April 1933 auf Schrägagar und dann im Agarstich gehalten. Aus 666/XII 88 A und B wurden im April 1933 die beiden Stämme 666/XII 88 A_1 und B_1 isoliert. Außer 666 d und e, über deren Verhalten schon oben kurz berichtet wurde, zeigten alle Stämme bei den früheren Untersuchungen das Verhalten von Gelbkeimen.

2. Der Stamm 625 (Gelbstamm) wurde ebenfalls im Januar 1932 aus Stuhl beim Gesunden isoliert.

Der Originalstamm wurde in der gleichen Weise behandelt, wie es oben beim Stamm 666 angegeben ist. Der Dauerstamm wurde bis etwa Dezember 1932 täglich auf Schrägagar weitergezüchtet und seitdem im Agarstich konserviert.

Aus dem Dauerstamm wurden am 2. April 1932 nach 34 Passagen die Stämme 625/II und 625/III (hier nicht untersucht) gewonnen. Von ihnen stammen eine Reihe der hier untersuchten Stämme ab. 625/II wurde täglich auf Schrägagar weitergeimpft und daraus im Oktober 1932 die Stämme 625/II a, b und c isoliert, die seitdem im Agarstich gehalten wurden. Aus dem Stamm 625/III, der ebenso behandelt wurde, wurden im September 1932 die Stämme Alpha, Beta, Gamma und Delta und im Oktober 1932 die Stämme 625/III a, b und c isoliert. Seit dieser Zeit befinden sich alle diese Stämme im Agarstich.

Stamm 625/IX 45 ist eine Einzell-Kultur vom April 1932, die bis etwa Mitte 1933 täglich auf Schrägagar weitergezüchtet wurde. Im Mai 1932 wurde 625/IX 45 A isoliert und mindestens ebenso lange wie seine Mutterkultur auf Schrägagar gehalten. Aus ihm wurde im

Oktober 1932 der Stamm 625/IX 45 A_2 gewonnen. Stamm 625/IX 45 B wurde im Juli 1932 isoliert.

Die Einzell-Kultur und ihre Subkulturen verhielten sich in biologischer Hinsicht stets wie Gelbkeime. Die übrigen Stämme zeigten mit Ausnahme von Originalstamm und Dauerstamm, die sich ebenfalls wie Gelbkeime verhielten, die Eigenschaften von Typhusbakterien.

3. Der Gelbstamm 6247 wurde im November 1931 aus Stuhl bei Paratyphusverdacht isoliert.

Der Originalstamm wurde ebenso wie die Originalstämme 666 und 625 mit Überimpfungen in Abständen von mehreren Wochen oder Monaten im Agarstich konserviert.

Der Dauerstamm wurde bis Mitte November 1932 täglich auf Schrägagar gezüchtet, um seitdem im Agarstich gehalten zu werden.

Die Einzell-Kultur 6247/XI 83, hergestellt im April 1932, wurde wie alle Einzell-Kulturen mindestens 1 Jahr lang in täglichen Passagen auf Schrägagar gehalten. Von ihr wurden im Juli 1932 die Stämme 6247/XI 83 A und B isoliert. Ebenfalls im April 1932 wurde eine zweite Einzell-Kultur vom Stamm 6247 hergestellt (6247/IX 85). Auch sie wurde mindestens ein Jahr lang bei täglicher Weiterimpfung auf Schrägagar gehalten. Im Mai 1932 wurden aus ihr der Stamm 6247/XI 85 A isoliert, der seinerseits wieder im Oktober 1932 den Stamm 6247/XI 85 A_1 lieferte.

Sämtliche Abkömmlinge des Stammes 6247 zeigten stets das Verhalten von Gelbkeimen.

4. Der Stamm 40 wurde als Gelbkeim im Februar 1932 aus einer gesunden Maus gezüchtet. Bei täglichen Schrägagarpassagen zeigte er bis zum November 1932 keinerlei Veränderungen seines Verhaltens. Nach diesem Zeitpunkt wurde er im Agarstich gehalten.

Zum Vergleich wurden ferner folgende Typhusstämme untersucht:

Ag 708, Ty 1, Ty 517/34, Ty 724, Ty761,
Ty 1903 und Ty Amt.

Als Stammlösung für die Nährböden wurde die Lakmuslösung nach Reichenbach verwandt.

	Dinatriumphosphat	2,5
	Asparagin	4,0
	Pepton	2,5
	NaCl	5,0
	Aq. dest.	1000,0
	Azolithmin	0,220
Dazu	Kohlehydrat od. Alkohol	5,0

Das Vergärungsvermögen der Stämme wurde geprüft an Lösungen von Adonit, Arabinose, l-Arabit, Dextrin, Dulcit, Erythrit,

Fruktose, Galaktose, Glyzerin, Inosit, Inulin, Isodulcit, Maltose, Mannit, Mannose, Milchzucker, Raffinose, Saccharose, Sorbit, Trehalose und Xylose.

Bei der Betrachtung des Verhaltens der einzelnen Stämme (s. Tab. 1) auf den verschiedenen Nährböden fällt auf, daß der Originalstamm 666, der sich im Allgemeinen wie ein Gelbkeim verhält, (Vergärung von Saccharose, Arabinose und Isodulcit) mit den echten Typhusstämmen die Fähigkeit gemeinsam hat, die Maltose-, nicht dagegen die Inositlösung zu röten, eine Eigenschaft, die sich aber auch bei anderen Gelbstämmen findet.

Der zugehörige Dauerstamm dagegen zeigt weitgehende Veränderungen. Er besitzt nicht mehr die Fähigkeit, Saccharose, Arabinose und Isodulcit zu vergären und verhält sich auf allen Nährböden genau wie einige der zu Vergleichszwecken herangezogenen echten Typhusstämme. So rötet er die Sorbit- und Dulcitlösungen, was wir außer bei zwei noch zu besprechenden Abkömmlingen des Stammes 666 bei zwei der untersuchten Typen finden.

Stamm 666/I zersetzt ebenso wie die vorhergehenden Stämme nicht die Inositlösungen, zeigt aber auf den übrigen Nährböden das Verhalten der Gelbstämme, wie auch Stamm 666/II, der als Besonderheit nur die Rötung der Glyzerinlösung aufweist.

Die nun folgenden Einzell-Kulturen verhalten sich im Wesentlichen wie Gelbkeime. An Typhusmerkmalen zeigen einige von ihnen nur die Vergärung von Sorbit, was auch bei einigen anderen Gelbstämmen und nicht bei allen Typhusstämmen vorkommt. Außerdem vergären einige Glyzerin. Von besonderem Interesse ist bei ihnen aber, daß sie, die doch alle von einer einzigen Zelle abstammen, teilweise auf den gleichen Nährböden unterschiedliches Verhalten zeigen, daß mit anderen Worten in den Zellen dieser primitivsten Lebewesen verschiedene Differenzierungsmöglichkeiten schlummern. So fehlt dem Stamm 666/XII 88 A abweichend von den anderen Einzell-Kulturen die Fähigkeit, Inosit und Glyzerin zu zersetzen. Stamm 666/XII 88 A_1 vergärt nicht Mannit und Stamm 666/XII 88 B nicht Glyzerin. Auch bei den Einzell-Kulturen anderer Stämme und ihren Abkömmlingen läßt sich dieses Verhalten beobachten wie an anderer Stelle noch gezeigt werden soll.

Die Stämme 666 d und e verhalten sich, unter sich gleich, genau wie der Dauerstamm 666 und verschiedene sichere Typhusstämme. Sie zeigten auch schon früher in jeder Hinsicht, die Eigenschaften von Typhusbazillen. Es ist bei ihnen ein Verlust der Saccharose-, Arabinose-, Inosit- und Isodulcit-Vergärung eingetreten und außerdem eine Zersetzung von Maltose, Dulcit und Sorbit zu beobachten.

Betrachtet man nun den Gelbstamm 666 und seine Subkulturen in ihrer Gesamtheit, so findet man drei Stämme, die sich auf allen

Nährböden wie typische Typhusstämme verhalten, und zwar zwei Stämme, die schon bei früheren Untersuchungen Typhuseigenschaften zeigten (666 d und e), während der Dauerstamm 666 diese Eigenschaften in der Zwischenzeit erst erworben haben muß, da er sich früher immer wie ein typischer Gelbstamm verhielt.

Der Originalstamm 625 und der zugehörige Dauerstamm zeigen außer der Vergärungsfähigkeit für Maltose und einem Fehlen der Inositzersetzung keine Besonderheiten. Im großen Ganzen verhalten sie sich wie Gelbkeime.

Die Stämme 625/II a, b und c und die Stämme 625/III b und c haben alle Typhuseigenschaften und zeigten diese auch schon bei früheren Untersuchungen.

Dagegen hat der Stamm 625/III a sein Verhalten früheren Untersuchungen gegenüber vollständig geändert. Dieser Stamm zeigte früher alle Typhusmerkmale in kultureller, biochemischer und serologischer Hinsicht so vollkommen, daß von ihm seinerzeit im hygienischen Institut in Göttingen ein Serum zu Agglutinationszwecken hergestellt wurde. Jetzt weist er dagegen wieder auf der ganzen Reihe der Zuckernährböden die Merkmale der Gelbkeime auf. Er hat die Fähigkeit Saccharose zu vergären, wiedergewonnen und zersetzt nicht mehr die Maltoselösung. Außerdem spaltet er Arabinose und Isodulcit.

Wir sehen hier also, in vitro die Zurückverwandlung zu einem Gelbkeim bei einem Stamm, der von einem als Gelbkeim isolierten Stamm abstammt, und längere Zeit hindurch sämtliche Eigenschaften des Bacter. typhi Eberth-Gaffky zeigte.

Bei der einzigen vom Stamm 625 untersuchten Einzell-Kultur (625/IX 45) und ihren Abkömmlingen fällt wieder auf, daß sie auf einigen von den Nährböden anderes Verhalten zeigt als ihre Tochter- und Enkelkulturen auf denselben Nährböden. So zersetzt sie im Gegensatz zu den aus ihr hervorgegangenen Stämmen Maltose und läßt die Vergärung von Galaktose (als einziger von allen untersuchten Stämmen — wohl ein Zufallsbefund) und Inosit vermissen.

Der Originalstamm 6247 zeigt als einziger Gelbstamm Zersetzung der Sorbitlösung, eine Eigenschaft, die sich sonst nur bei einigen Typhusstämmen und bei den aus Gelbstämmen hervorgegangenen Kulturen findet, die sich auf anderen Nährböden wie Typhus verhalten. Außerdem vergärt er wie fast alle seine Abkömmlinge Maltose und rötet nicht die Inositlösung.

Der Dauerstamm 6247 verhält sich mit Ausnahme der Sorbitvergärung genau wie sein Originalstamm. Er bietet weiter keine Besonderheiten.

Die Einzell-Kulturen 6247/XI 83 und 6247/XI 85 und ihre Tochterkulturen zeigen wie alle untersuchten Einzell-Kulturen das

Verhalten von Gelbkeimen. Wir finden aber auch bei ihnen die schon früher beschriebene Tatsache, daß sich die einzelnen Stämme auf gleichen Nährböden verschieden verhalten. So besitzt der Stamm 6247/XI 83 B nicht die Fähigkeit, übrigens als einziger von allen Abkömmlingen des Stammes 6247, Maltose zu spalten. Stamm 6247/XI 85 A spaltet im Gegensatz zu seiner Mutterkultur Inosit und nicht Glyzerin. Von allen Abkömmlingen des Stammes 6247 wird Glyzerin nur durch die Einzell-Kultur 6247/XI 85 und ihre Enkelkultur 6247/XI 85 A_1 zersetzt.

Der Stamm 40 endlich zeigt außer Maltosevergärung und fehlender Inositzersetzung keine Besonderheiten. Er verhielt sich immer wie ein Gelbstamm.

Stellt man nun die Stämme nicht nach ihrer Abstammung, sondern nach ihrem biochemischen Verhalten zusammen (siehe Tab. 2), so fällt zunächst bei den zum Vergleich mituntersuchten acht echten Typhusstämmen auf, daß sie sich auf den beschriebenen Nährböden nicht einheitlich verhalten, sondern sich in drei verschiedenen Gruppen einordnen lassen. Die erste Gruppe vergärt Dulcit und Sorbit (Stämmee Ag 708 und Ty Amt), die zweite zersetzt nur Sorbit (Stämme Ty 517/34, Ty 688, Ty724, Ty 1903), während wir bei der dritten Gruppe eine Rötung weder in der Dulcit- noch in der Sorbitlösung finden (Ty 1 und Ty 761).

In die erste dieser Gruppen lassen sich die vom Stamm 666 abstammenden Kulturen, die sich wie Typhusstämme verhalten, ohne Schwierigkeit einreihen (Dauerstamm 666, 666 d und e). Die vom Gelbstamm 625 stammenden Kulturen (625/II a, b und c, 625/III b und c, Alpha, Beta, Gamma, Delta) stimmen in ihrem Verhalten mit den Typhusstämmen der zweiten Gruppe überein. Dagegen finden wir bei allen untersuchten Stämmen keine von Gelbkeimen abstammende Kulturen mit Typhusverhalten, die sich in die dritte Gruppe einreihen lassen. Die beiden echten Typhusstämme Ty 1 und Ty 761 stellen die einzigen Vertreter dieser Gruppe dar.

Betrachtet man nun die Stämme, die Saccharose, Arabinose und Isodulcit zersetzen und daher als Gelbkeime aufzufassen sind, nach denselben Gesichtspunkten, so kann man zwei große Gruppen unterscheiden, die sich dann noch unterteilen lassen. Die erste dieser Hauptgruppen spaltet wie sie Typhusstämme Maltose, der zweiten fehlt diese Fähigkeit.

Bei einer Unterteilung der Gruppe I findet man in der ersten Untergruppe zwei Stämme, die beide wie Typhusstämme Glyzerin zersetzen. Die zweite Untergruppe stellt ein einziger Stamm dar, der eine Spaltung der Sorbitlösung zeigt, ein Merkmal, das auch bei den Typhusstämmen der ersten beiden Gruppen vorhanden ist (Originalstamm 6247).

Die dritte Untergruppe faßt eine Reihe von Stämmen zusammen, die weder Sorbit noch Glyzerin vergären (Originalstamm 666, Orig. 625, Dauerst. 625, 625/IX 45, Dauerst. 6247, 6247/IX 83, 6247/IX 83 A, St. 40). Diese Stämme verhalten sich untereinander gleich bis auf Stamm 625/IX 45, dem die Vergärungsfähigkeit für Galaktose fehlt. Da dies aber der einzige Fall einer Nichtvergärung von Galaktose in der ganzen Versuchsreihe ist, dürfte dieser Befund wohl kaum von Bedeutung sein.

In der vierten Untergruppe endlich findet sich ein Stamm, der neben fehlender Sorbit- und Glyzerinzersetzung eine Spaltung von Inosit zeigt. Da die Vergärung von Maltose, Sorbit und Glyzerin für Typhuskeime charakteristisch ist, die Spaltung von Inosit sich dagegen nur bei den Gelbkeimen findet, darf man wohl annehmen, daß es sich hier um Übergangsformen zwischen Typhusbazillen und Gelbkeimen handelt.

Weitere Zwischenformen finden wir in der Maltose nicht vergärenden Gruppe.

Dort unterscheidet man eine Gruppe von Stämmen, die weder Inosit vergären (Typhuseigenschaft) noch Glyzerin spalten (Gelbkeimeigenschaft). Zu dieser Gruppe gehören die Stämme 666/I, 666/XII 88 A, 6247/XI 83 B, 625/III a.

In der zweiten Untergruppe findet man Insitvergärung (Gelbkeimeigenschaft) und Glyzerinvergärung (Typhuseigenschaft). Stämme 666/II, 666/XII 88 B_1, 666/XII 88 C, 666/XII 88 A_1. Das Fehlen der Mannitvergärung bei dem Stamm 666/XII 88 A_1 darf man wohl als Ausnahme betrachten, da es nur hier vorkommt, während alle anderen Stämme in der ganzen Versuchsreihe Mannit vergären.

Bei der letzten Untergruppe endlich (Stämme 625/IX 45 A, 625/IX 45 A_2, 625/IX 45 B, 666/XII 88 B) finden sich keine bezeichnenden Typhuseigenschaften.

Bei der Aufstellung der Tabelle 2 war der Gesichtspunkt maßgebend, die unterscheidenden Merkmale von Typhusbazillen und Gelbkeimen herauszuarbeiten. Dabei ergibt sich bei den Gelbkeimen an vom Verhalten der Typhusstämme abweichenden Merkmalen die Fähigkeit, Saccharose, Arabinose und Isodulcit zu vergären. Ein weiteres Merkmal, das sich nur bei den Gelbkeimen findet, wenn auch nicht konstant, ist die Vergärung von Inosit. Ein Typhusmerkmal, das ebenfalls nicht konstant auftritt, ist die Zersetzung von Dulcit. Außerdem kann man bei der Betrachtung der ganzen Versuchsreihe Eigenschaften feststellen, die sich sowohl bei allen Typhus- und typhusähnlichen Stämmen, als auch bei einigen Gelbkeimen finden. Es sind dies die Vergärung von Maltose und Glyzerin. Ferner ist noch die Sorbitspaltung zu erwähnen, die in den ersten beiden Typhusgruppen und auch bei einem Gelbstamm vorkommt.

Hiernach kann man wohl folgende Gegenüberstellung machen:

Merkmale für

Typhus	**Gelbkeime**
Vergärung von	Vergärung von
Sorbit	Inosit
Maltose	Saccharose
Dulcit	Isodulcit
Glyzerin	Arabinose.

Dabei tritt die Vergärung von Dulcit und Sorbit bei den Typhusstämmen und Inosit bei den Gelbkeimen nicht konstant auf.

Auf die Vergärungsverhältnisse von Milchzucker, Mannit, Inulin, Raffinose, Erythrit, Galaktose, Adonit, Mannose, Fruktose, Xylose, Trehalose, l-Arabit und Dextrin wurde bei der Besprechung nicht eingegangen, da sich sämtliche untersuchten Stämme auf diesen Nährböden gleich verhalten.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, finden sich bei dem größten Teil der Gelbkeime einige der oben besprochenen Typhusmerkmale, sodaß man wohl berechtigt ist, hier von Übergangsformen zu sprechen. Nur die letzte Gruppe zeigt ein Fehlen aller Typhusmerkmale bei Anwesenheit aller für die Gelbkeime charakteristischen Eigenschaften, sodaß man diese Gruppe wohl als Gelbkeime in ihrer reinsten Form ansprechen kann.

Zusammenfassung.

1. Die acht untersuchten echten Typhusstämme verhalten sich nicht auf allen Nährböden gleich, sondern lassen sich nach ihrem Verhalten gegen Dulcit und Sorbit in drei Gruppen einteilen, in deren zwei sich die von Gelbkeimen abstammenden Kulturen mit Typhuseigenschaften einordnen lassen. Dabei fällt auf, daß in der ersten Gruppe nur Abkömmlinge des Stammes 666 stehen, während die Abkömmlinge des Stammes 625 alle in der zweiten Gruppe zu finden sind.

2. Die Einzell-Kulturen von drei Stämmen der untersuchten Gelbkeime zeigen zwar keine Umwandlungen zu typhusähnlichen Stämmen, haben aber dafür die Besonderheit, daß sich die von einer Zelle abstammenden Kulturen auf den gleichen Nährböden nicht einheitlich verhalten. Dieses muß man als Zeichen einer Differenzierungsmöglichkeit ansehen, die auch schon in diesen primitiven Zellen vorhanden ist und eine Umwandlung von Gelbkeimen als durchaus möglich erscheinen läßt.

3. Der Stamm 625/III a, der bei früheren Untersuchungen Typhuseigenschaften zeigte, hat in der Zwischenzeit fast alle Typhusmerkmale verloren und muß jetzt als Gelbstamm angesprochen werden. Auch diese Rückverwandlung zeigt die große Variabilität der Gelbkeime und stützt die von Dresel und seinen Mitarbeitern aufgestellte Theorie.

4. Übergangsformen von Gelbkeimen zu typhusähnlichen Bakterien sind nur in beschränktem Maße feststellbar. Die Stämme tragen alle noch deutlichen Gelbkeimcharakter und sind vom Verhalten der Typhusbakterien noch recht weit entfernt. Es lassen sich indessen deutlich typhusnähere und typhusfernere Gruppen unterscheiden.

Tabelle I.

	Milchzucker	Saccharose	Mannit	Maltose	Arabinose	Inulin	Raffinose	Erythrit	Dulcit	Galaktose	Adonit	Sorbit	Inosit	Mannose	Isodulcit	Fruktose	Xylose	Trehalose	l-Arabit	Glyzerin	Dextrin
Originalstamm 666	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
Dauerstamm 666	−	−	−	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	−	+	−	−	+	−
666/I	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
666/II	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	+	−
666/XII 88 A	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
666/XII 88 A_1	−	+	−	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	−
666/XII 88 B	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	−
666 XII 88 B_1	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	−
666/XII 88 C	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	−
666 d	−	−	+	+	+	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	−	−
666 e	−	−	+	+	+	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Originalstamm 625	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	−
Dauerstamm 625	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	−
625/II a	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	−	−	+	+	−	−	+	−
625/II b	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	−	−	+	+	−	−	+	−
625/II c	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
625/III a	−	+	+	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	−
625/III b	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
625/III c	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Alpha	−	−	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	−	+	−
Beta	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Gamma	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Delta	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
625/IX 45	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	−
625 IX 45 A	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−	+	+	−	−	−	−
625/IX 45 A_2	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−	+	+	−	−	−	−
625/IX 45 B	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−	+	+	−	−	−	−
Originalstamm 6247	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	+	−	+	+	−	+	−	−	−	−
Dauerstamm 6247	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
6247/XI 83	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
6247/XI 83 A	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
6247/XI 83 B	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
6247/XI 85	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
6247/XI 85 A	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	−
6247/XI 85 A_1	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	+	−
Stamm 40	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
Ag 708	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
Ty 1	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Ty 517/34	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Ty 688	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Ty 724	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Ty 761	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Ty 1903	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−
Ty Amt	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	−	−	+	−

Es bedeutet: + = Vergärung − = Nichtvergärung

Tabelle II.

	Milchzucker	Saccharose	Mannit	Maltose	Arabinose	Inulin	Raffinose	Erythrit	Dulcit	Galaktose	Adonit	Sorbit	Inosit	Mannose	Isodulcit	Fruktose	Xylose	Trehalose	l-Arabit	Glyzerin	Dextrin
Ag 708	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Ty Amt	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Dauerstamm 666	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
666 d	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
666 e	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Ty 715/34	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Ty 688	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Ty 724	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Ty 1903	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
625/II a	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
625/II b	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
625/II c	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
625/III b	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
625/III c	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Alpha	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Beta	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Gamma	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Delta	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	+	−
Ty 1	−	−	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	+	−	+	−	
Ty 761	−	−	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	+	−	+	−	
6247/IX 85	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	+	−
6247/IX 85 A_1	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	+	−
Originalstamm 6247	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	+	−	+	+	+	+	+	−	−	−
Originalstamm 666	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
Originalstamm 625	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
Dauerstamm 625	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
625/IX 45	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
Dauerstamm 6247	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
6247/XI 83	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
6247/XI 83 A	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
Stamm 40	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
6247/XI 85 A	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−
666/I	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
666/XII 88 A	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
625/III a	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
6247/XI 83 B	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
666/II	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	+	−
666/XII 88 B_1	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	+	−
666/XII 88 C	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	+	−
666/XII 88 A_1	−	+	−	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	+	−
625/IX 45 A	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−
625/IX 45 A_2	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−
625/IX 45 B	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−
666/XII 88 B	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−

Es bedeutet: + = Vergärung − = Nichtvergärung

Literatur.

Bürgers: Zbl. Bacter. I Orig. 127, 154. 1933.

Castro: Dtsch. med. Wschr. 1934.
— Zbl. Bacter. I Orig. 132, 1 und 4. 1932.

Cruickshank: The Journal of Hygiene Bd. 35, 354. 1935.

Dresel: Zbl. Bacter. I Orig. 122, 158. 1931.
— Die Epidemiologie des Typhus. Leipzig 1933.
— v. Gara u. Stickl, Zbl. Bacter. I Orig. 119, 268. 1930.

Dresel und Stickl: Dtsch. med. Wschr. 1928, S. 517.

Fortner: Dtsch. med. Wschr. 1934, 758.
— Z. Inf. krkh., Haustiere 40, 358. 1931.
— Dtsch. tierärztl. Wschr. 1932, 465.

Frobisher: J. Bacter. 1933, 25 S. 565.

v. Gara: Zbl. Bacter. I Orig. 122, 153. 1931.
— Zbl. Bacter. I Orig. 133, 178. 1935.

v. Gara und Stickl: Zbl. Bacter. I Orig. 117, 38. 1930.

Großmann: Kl. Wschr. 1933, Nr. 27.
— Zbl. Bacter. I Orig. 129, 508. 1933.
— Zbl. Bacter. I Orig. 127, 149. 1932.
— Zbl. Bacter. I Orig. 133, 308. 1935.

Grunske und Unger: Arch. f. Hyg. 115, 176. 1936.

Gundel: Die Typenlehre der Mikrobiologie, Fischer, Jena 1934.

Hirsch: Zbl. Bacter. I Orig. 128, 413. 1932.
— Zbl. Bacter. I Orig. 131, 39. 1933.

Kathe: Z. Med. Beamte, 21, 622. 1931.
— Zbl. Bacter. I Orig. 122, 160. 1931.
— Zbl. Bacter. I Orig. 128, 437. 1933.

Schaede: Zbl. Bacter. I Orig. 130, 21. 1933.

Schütz und Laun: Zbl. Bacter. I Orig. 129, 124. 1933.

Seydel: Ann. Inst. Pasteur, 1934, 52, 179.

Sobernheim: Dtsch. med. Wschr. 1933, 1668.
— Zbl. Bacter. I Orig. 131, 374, 1934.

Sonnenschein: Zbl. Bacter. I Orig. 119, 259, 1930.
— Zbl. Bacter. I Orig. 119, 270. 1930.
— Zbl. Bacter. I Orig. 120, 40. 1931.
— Zbl. Bacter. I Orig. 122, 162. 1931.

Stickl: Dtsch. med. Wschr. 1927, S. 1183.
— Zbl. Bacter. I Orig. 122, 156. 1931.

Wamoscher: Zbl. Bacter. I Orig. 127, 138. 1932.

Wassiljew: Zbl. Bacter. I Ref. 113, 484. 1934.

Lebenslauf.

Am 7. November 1907 wurde ich als Sohn des damaligen Landrats Dietrich v. Krosigk in Halle/Saale geboren und verlebte dort meine Kindheit. Von Ostern 1914 an erhielt ich Privatunterricht, 1917 wurde ich in die Sexta des Stadtgymnasiums in Halle aufgenommen. Durch die Versetzung meines Vaters nach Hildesheim besuchte ich von 1920 bis zur Reifeprüfung 1928 das Staatl. Gymnasium Andreanum in Hildesheim.

Meinen medizinischen Studien lag ich in Marburg/Lahn ob, studierte dort von 1929 bis 1932. Hier bestand ich auch 1931 die ärztliche Vorprüfung. Das medizinische Studium beendete ich dann in Göttingen und bestand dort 1935 die ärztliche Staatsprüfung.

Vom praktischen Jahr verbrachte ich zwei Monate im Göttinger Hygienischen Institut, die restlichen 10 Monate im Elisabeth-Diakonissen- und Krankenhaus, Berlin.

Die Approbation als Arzt erhielt ich mit dem 1. März 1936. Vom 15. März 1936 bis 30. Juni 1936 war ich als Assistenzarzt im Johanniterkrankenhaus Gronau in Hann., vom 1. September 1936 bis 31. März 1937 als Gruppenarzt der R.A.D.-Gruppe Emsland II in Meppen tätig. Seit dem 1. April 1937 bin ich Vertragsarzt beim Versorgungsamt Stettin.